



## APPLIKATIONS-BESCHREIBUNG Chemie

### Steuerung des Brennprozesses von Gas in Chemiewerk

- Messung von Restgasen in Prozessanlage
- Ultraschall-Messung des Volumendurchflusses und Brennwertes von Kohlenwasserstoffgasen
- Messgenauigkeit unabhängig von Gasdichte

#### 1. Hintergrund

Restanteile an Kohlenwasserstoffgasen fallen als Nebenprodukt bei zahlreichen chemischen Prozessen an. In vielen Fällen werden diese Gase in Heizkesseln verbrannt, um Dampf zu erzeugen. Die Zusammensetzung der Restgase ist jedoch nicht einheitlich und kann je nach Prozess, bei dem sie entstanden sind, von reinem Wasserstoffgas bis zu schwereren Kohlenwasserstoffgasen reichen. Wenn kein Restgas zur Verfügung steht, kann vom Netz gespeistes Erdgas zur Feuerung des Heizkessels verwendet werden. Der Brennwert des Gases variiert daher stark und der Brenner des Heizkessels muss entsprechend der sich ändernden Gaszusammensetzung eingestellt werden, um eine optimale Gasverbrennung bei minimalen Emissionen zu garantieren.

#### 2. Konkrete Messaufgabe

Um den Verbrennungsprozess zu optimieren, muss die Messung zwei Anforderungen erfüllen. Zunächst ist es notwendig, den Brenner entsprechend der Gaszusammensetzung einzustellen, um ein Sauerstoff/Heizgas-Verhältnis (Lambda) von 1 bis 1,2 zu erhalten. Traditionell wird dies mit einer Lambda-Sonde im Abgas gemessen. Diese Art Messung erfordert jedoch Wartung und Nachkalibrierung. Eine bessere Lösung ist es, den Brennwert des Heizgases direkt zu messen. Die zweite Anforderung ist eine wiederholbare Messung des Gasdurchflusses unabhängig von den Gaseigenschaften. Dieser Aspekt ist von besonderer Bedeutung, da die Gasdichte mit sich ändernder Gaszusammensetzung variiert.

## 3. Realisierung der Messung

Beiden Anforderungen kann mit dem OPTISONIC 7300 entsprochen werden. Das 2-Strahl-Ultraschall-Durchflussmessgerät liefert eine genaue Messung des Volumendurchflusses von Gas, unabhängig von der Gasdichte. Die spezielle Dämpfungstechnologie seiner aus Titan gefertigten Sensoren garantiert eine hochgenaue Messung der Laufzeit des Ultraschalls, die direkt proportional zur Schallgeschwindigkeit ist. Darüber hinaus kann mit dem Messinstrument auch die Molmasse berechnet werden (siehe die nebenstehende Formel). Hierzu müssen der adiabatische Index und die Temperatur eingegeben werden. Der adiabatische Index wird über das Menü eingegeben, während die Temperatur über einen externen Temperatursensor geliefert wird, der an den 4-20 mA-Eingang des Durchflussmessgeräts angeschlossen ist.

Die Molmasse eines Gases kann wie folgt bestimmt werden

$$M = \frac{\gamma R T_{actual}}{V_o S^2}$$

$\gamma$  = adiabatischer Index, in der Elektronik des Durchflussmessgeräts voreingestellter Wert  
 $R$  = molare Gaskonstante, (ungefähr)  $8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .  
 $T_{actual}$  = Gastemperatur in Kelvin  
 $V_o S$  = Schallgeschwindigkeit des zu messenden Gases

## 4. Nutzenbetrachtung

Der Vorteil für den Kunden ist ein optimierter Verbrennungsprozess. Auf der Grundlage von hochgenauen Messergebnissen kann die Brennersteuerung entsprechend dem Brennwert der Zusammensetzung des Restgases eingestellt werden, um die Emissionen (z. B. von  $\text{NO}_x$ ) auf ein Minimum zu reduzieren und die Energieeffizienz zu verbessern.

Der Kunde profitiert von einer wartungsfreien Installation, da der OPTISONIC 7300 keine beweglichen Teile besitzt, die den Gasdurchfluss behindern. Im Gegensatz zu Lambda-Sonden bietet der OPTISONIC 7300 eine sehr viel bessere Langzeitstabilität und Wiederholbarkeit. Darüber hinaus haben die Eigenschaften von Gas wie Dichte und Druck keinerlei Auswirkungen auf die Messqualität. Ohne Einbauten gibt es auch keinen Druckverlust, der den Prozess beeinträchtigen kann. Dadurch, dass kein separater Mengenumwerter benötigt wird, steht der OPTISONIC 7300 als integrierte Lösung zur Verfügung.



OPTISONIC 7300 in Chemiewerk

## 5. Verwendetes Produkt

### OPTISONIC 7300 Ultraschall-Durchflussmessgerät für Gase

- Hervorragende Langzeitstabilität und Genauigkeit
- Nennweite DN100...DN600 / 4"..."24"
- Hochleistung über einen breiten Messbereich
- Diagnose zur Validierung von Durchflussmessgerät und Prozess
- Niedrige Investitions- und Betriebskosten
- Signalwandler aus Titan



### Kontakt

Fragen oder Interesse an weiteren Applikations-Beispielen?  
 Wünschen Sie eine Beratung oder ein Angebot?  
[application@krohne.com](mailto:application@krohne.com)

